

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平4-27184

⑬ Int. Cl.⁹
C 04 B 35/58

識別記号 庁内整理番号
1 0 4 D 8821-4G
1 0 4 Q 8821-4G

⑭ 公告 平成4年(1992)5月11日

発明の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 窒化アルミニウム基板及びその製造方法

⑯ 特 願 昭61-213987

⑰ 公 開 昭63-69763

⑱ 出 願 昭61(1986)9月12日

⑲ 昭63(1988)3月29日

⑳ 発 明 者 羽 鳥 雅 一 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
金属工場内

㉑ 発 明 者 水 野 谷 信 幸 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜
金属工場内

㉒ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉓ 代 理 人 弁 理 士 津 国 肇

査 査 官 鈴 木 紀 子

㉔ 参 考 文 献 特開 昭62-143891 (JP, A)

1

㉕ 特許請求の範囲

1 イットリウム・アルミニウム・ガーネット型結晶に基づくX線回折強度 I_{TAG} と窒化アルミニウム結晶に基づくX線回折強度 I_{AM} との比である I_{TAG}/I_{AM} が、表面部では0.05以下であることを特徴とする窒化アルミニウム基板。

2 窒化アルミニウム焼結板の表面をイットリウム・アルミニウム・ガーネット型結晶に基づくX線回折強度 I_{TAG} と窒化アルミニウム結晶に基づくX線回折強度 I_{AM} との比である I_{TAG}/I_{AM} が、0.05以下になるまで削除することを特徴とする窒化アルミニウム基板の製造方法。

発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は窒化アルミニウム (AlN) 基板とその製造方法に関し、更に詳しくは、該基板の板面内の各個所で測定した抗折強度のバラツキが小さいので設計信頼性の高いAlN基板とその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

AlNは電気絶縁性であると同時に熱放散性に優れたセラミックスであり、半導体の基板や単結晶引上げ用炉部材などに広く使用されはじめてい

2

る。

このAlN基板は例えば次のようにして製造されている。すなわち、まずAlN粉と焼結助剤である例えば Y_2O_3 粉とを所定量混合し、得られた混合粉をバインダーでスラリー化し、ドクターブレード装置を用いて、グリーンシートに成形し、脱脂後、例えば窒素雰囲気中で焼結する。

その後、この焼結板を、例えば、ホーニング処理して表面に付着している焼成時の詰粉や表面のわずかな凹凸などを削除する。このときの表面の削除量は、厚みにして通常2~3 μ m程度である。得られたAlN基板は表面が平滑になり、それが実用に供される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、従来から知られているAlN基板においては、その板面内における抗折強度 (σ_f) のバラツキが大きいという問題がある。すなわち、概略、 σ_f は10~40 kg/mm^2 であることが通例である。このように、抗折強度がバラつくということは、この基板を各種の用途素材として使用する場合の強度設計をはなはだ困難たらしめる。とくに抗折強度がその下限値近辺でバラつくということは、強度設計時におけるAlN基板の信頼性を著しく低下させる。

本発明は、このような問題が解決された、とくに下限値それ自体も高くしかもバラツキの幅が狭いので、強度設計における信頼性が向上したAlN基板とその製造方法の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段・作用)

本発明者らは上記問題点を解決すべく、各種のAlN基板の組織と製造方法に検討を加えた。その結果、従来のAlN基板はいずれも、基板の表面部には厚み5~10 μ mに亘って異常に粒成長したAlNの結晶粒が集中的に存在し、中心部には比較的小粒径でかつ粒径の揃ったAlN結晶粒が存在しているという事実を見出した。そしてまた、この異常成長したAlN結晶粒の周辺にはイットリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG)型結晶が、基板の中心部の場合に比べて多量に存在している事実を見出した。

そこで本発明者らは、この異常成長したAlN結晶粒の存在が基板内における抗折強度のバラツキを誘発する原因ではないかとの着想を抱き、基板表面部を所定の厚み削除して上記した異常成長のAlN結晶粒を除去したところ、抗折強度のバラツキは小さくなり、しかも抗折強度の下限値も上昇するとの事実を見出して本発明のAlN基板とその製造方法を開発するに至った。

すなわち、本発明のAlN基板は、YAG型結晶に基づくX線回折強度(I_{YAG})とAlN結晶に基づくX線回折強度(I_{AlN})との比(I_{YAG}/I_{AlN})が、表面部では0.05以下であることを特徴とする。

まず、本発明のAlN基板は、その表面部で I_{YAG}/I_{AlN} が0.05以下である。このことは、表面部におけるYAG結晶が少ない、すなわち、前述したようにYAGが“まっわりついてる”異常成長したAlN結晶粒の存在量が少ないということを定量的に示すものである。別言すれば、表面部に存在するAlN結晶粒はその粒径が比較的小さくしかも揃っており、更に粒間結合部にはYAGの介在量が少なく直接的な粒間結合であるため結合力も強いということの意味する。

この I_{YAG}/I_{AlN} が0.05より大きくなるということは、まさに上記したと逆の状態に表面部がなっている、つまり、異常成長したAlN結晶粒の存在量が多い状態であることを意味し、抗折強度のバラツキを低減せしめるためには不敵である。

本発明のAlN基板は次のようにして製造する

ことができる。すなわち、まず従来と同様な方法でAlN焼結板を製造する。

その後、この焼結板の表面を I_{YAG}/I_{AlN} が0.05以下になるまで削除するのである。削除の方法は従来の場合と同様にホーニング処理でよく、更には、ラッピングなどの方法を適用してもよい。

削除する厚みは、表面部の異常成長したAlN結晶粒を除去し得るに足る厚みであることが必要で、焼結板の製造方法によっても異なるが異常成長したAlN結晶粒の存在する厚みは通常5~10 μ mであるので、削除の厚みは10 μ m以上とすることが好ましい。しかし、あまり多量に削除しても、徒らに削除しなくてもよいAlN結晶粒を無駄に除去することになるので、削除量は最大でも50 μ m以下とすることが好ましい。好ましくは10~20 μ mである。

(発明の実施例)

平均粒径1.5 μ mのAlN粉97重量部と平均粒径0.8 μ mのY₂O₃粉3重量部とをボールミルにいで充分混合・粉碎したのち、バインダとしてアクリル樹脂を適量添加しドクターブレードによりシート成形をし、成形板を製造した。

この成形板から縦75mm横35mmの基板前駆体を打抜き加工し、これらを700℃で脱脂したのち、窒素雰囲気炉内において温度1770℃、時間2時間で焼結した。

得られた焼結板をホーニング処理して、表面部を削除し、 I_{YAG}/I_{AlN} が0.03, 0.04, 0.10, 0.09の4種類の基板を製造した。これらの基板の削除量はそれぞれ40 μ m, 30 μ m, 2 μ m, 7 μ mであった。

得られた4種類の基板につき、各基板の面内の中心個所における抗折強度を測定し、その最大値と最小値を求めた。これらの結果をまとめて表に示した。

(3)

特公 平 4-27184

5

6

	I_{YAG}/I_{ALN}	表面部の 削除量 (μm)	抗折強度(kg/mm)		
			最大 値	最小 値	最大値- 最小値
実施例1	0.03	40	44	31	13
実施例2	0.04	30	42	32	10
比較例1	0.10	2	40	7	33
比較例2	0.09	7	40	18	22

10

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、本発明のAlN基板は、板面内における抗折強度のパラッキが従来のものに比べて小さく、強度設計における信頼性が極めて高い。また、その製造方法は表面部のX線回折強度を変えるだけであるから新たな設備投資も不要であり、その工業的な価値は大である。